

池杉林网凋落物特征的研究

周毅¹, 甘先华¹, 黎元伟²

(1 广东省林业科学研究院, 广东 广州 510520; 2 广东省江门市新会区林业局 广东 新会 529100)

摘要:通过对池杉(*Taxodium ascendens*)林网凋落量及凋落物干质量损失率的测定,对池杉林网凋落物特征进行了研究.结果表明:(1)池杉林网年凋落量5年生比4年生时,有比较明显的增大;10年生时,凋落量达4 708.5 kg/hm².(2)池杉林网月凋落量具有明显的季节变化规律,凋落过程呈现出双峰的W型变化,一年中出现2个高峰,第1个高峰期出现于冬季的12月和次年1月,其凋落量占年凋落总量的43.9%~45.8%;另一个高峰期出现在夏季的6~9月,其凋落量占年凋落总量的32.0%~45.8%.(3)池杉林网凋落物年干质量损失率为57.48%,年分解速率为1.070 6理论分解期(残留1%)为4.477年,10年生池杉林网凋落物现存量7 049.1 kg/hm².

关键词:池杉;凋落物;干质量损失率;分解速率

中图分类号:S718.5

文献标识码:A

文章编号:1001-411X(2003)02-0019-03

池杉(*Taxodium ascendens*)是农田林网主要造林树种之一,20世纪初从美国引种,20世纪70年代在广东省泥质海岸大规模推广造林,目前在珠江三角洲地区造林面积较大^[1].有关池杉造林育苗、生长特性以及抗风性能的研究屡见报道^[2,3],但对其凋落物量、凋落物分解速率的研究则鲜见报道.本文对池杉林网的凋落量及其分解动态进行研究,以了解凋落物的动态变化特征,为池杉林网经营管理提供科学依据.

1 试验地概况

试验地设在广东省新会市崖南围垦区内,地处北纬22°12',东经113°05',东与珠海市斗门县隔海相望,西与台山市相连,北面靠新会市古兜山,南临浩瀚的南海.属亚热带季风气候,全年无霜期,年均温度21.7℃,年均降水量2 000~2 700 mm;每年9月至次年4月为咸潮期,此时海水中 $w(\text{Cl}^-)$ 为0.3%~1.2%;其余月份为淡潮期.土类为滨海盐渍型水稻土,土壤质地为粉(砂)质粘土.试验林为1991年3月营造的池杉林网,挖大穴造林,株行距1 m×1 m,2001年测得平均树高8.3 m,平均胸径14.4 cm.林下植被以胜红蓟(*Ageratum conyzoides*)、铺地黍(*Panicum repens*)、芦苇(*Phragmites communis*)等为常见.

2 研究方法

2.1 凋落量的测定

于池杉林网内定位设置凋落物收集框,规格1.0 m×1.0 m×0.2 m,每月收集枯落物,测其干质量,推算单位面积内林带的枯落物干质量,3次重复^[4].

1995~2001年连续7年测定池杉的年凋落量.

2.2 凋落物干质量损失率的测定

收集池杉林网的凋落物,风干、烘干,称取若干份,每份50 g放于尼龙袋中,每4袋为1组,分成9组,于2000年2月模拟自然状态平放在池杉林网凋落物层中,每隔3个月从9组中各取回1袋,清除虫屎等其他杂质后,风干,于恒温箱中80℃烘至恒质量,计算凋落物的干质量损失率^[4].

3 结果与分析

3.1 凋落量的年动态变化

从连续7年(1995~2001年)的测定结果(表1)可见,池杉林网的凋落量随林龄的增大而增大,5年生比4年生有比较明显的增大;10年生时,凋落量达4 708.5 kg/hm²,与广西麻栎(*Quercus acutissima*)林(4 800 kg/hm²)^[5]相近,小于南亚热带常绿阔叶林(8 200 kg/hm²)^[6],高于南亚热带针叶林(2 700 kg/hm²)^[7],这说明人工林的凋落量主要由林分树种本身的特性决定.

3.2 凋落量的月动态变化

1999、2001年分别测定了8年生、10年生池杉林网月凋落量,结果见表2及图1.

从图1可以看出,池杉月凋落量具有明显的季节变化规律,凋落过程呈现出双峰的W型变化,一年中出现2个高峰,第一高峰出现于冬季的12月和次年1月,这是由于池杉是落叶树种,当年生叶于年终全部脱落,因而年终时的凋落量达到高峰,占年凋落总量的43.9%~45.8%;另一个高峰出现在6~9月,其凋落量占年凋落总量的32.0%~33.2%,这是由于6~9月是高温、台风季节,凋落量受高温、台风的影响而增加.这表明,林木凋落量动态除了遵循生物

表 1 不同林龄池杉林网凋落量

Tab 1 Litterfall mass in *Taxodium ascendens* forests of different age

林龄 age/年	4	5	6	7	8	9	10
凋落量/(kg·hm ⁻²)	960.3	2 052.8	2 426.7	2 877.4	3 586.7	3 956.9	4 708.5

表 2 8 年生、10 年生池杉林网凋落物的月凋落量¹⁾

Tab 2 The monthly amounts of litterfall in 8 year-old and 10 year-old *Taxodium ascendens* forests kg·hm⁻²

测定时间 time	1 月 Jan.	2 月 Feb.	3 月 Mar.	4 月 Apr.	5 月 May.	6 月 Jun.	7 月 Jul.	8 月 Aug.	9 月 Sep.	10 月 Oct.	11 月 Nov.	12 月 Dec.	合计 total
1999	951.9 (26.5)	117.8 (3.3)	18.7 (0.5)	19.9 (0.6)	105.5 (2.9)	260.0 (7.2)	84.2 (2.3)	770.0 (21.5)	77.9 (2.2)	52.8 (1.5)	505.0 (14.1)	623.0 (17.4)	3 586.7 (100)
2001	1 438.6 (30.6)	243.3 (5.2)	25.3 (0.5)	58.7 (1.2)	150.1 (3.2)	303.4 (6.4)	456.9 (9.7)	336.8 (7.2)	407.9 (8.7)	166.3 (3.5)	405.3 (8.6)	715.9 (15.2)	4 708.5 (100)

1) 括号内数据为占年凋落物总量的百分比

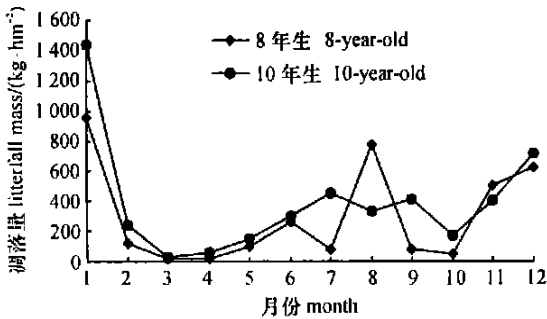


图 1 池杉林网凋落量的月动态变化

Fig 1 The monthly variation of litterfall mass in different forests

规律外,还受约于气候条件^[8]。

3.3 凋落物的分解动态

凋落物在分解过程中的质量变化通常用质量损失率来表示,由放置一定时间后枯枝落叶失去的质量和放置前枯叶的质量相比,求出质量损失率。池杉林网内温、湿度比丘陵地杉木林地高,且土壤生物和微生物活动也较为频繁,故其凋落物年质量损失率(57.48%,表3)高于田林老山中山19年生杉木的凋落物年质量损失率(44.5%)^[9];而由于池杉是针叶树,林下凋落物层呈酸性反应,其凋落物年质量损失率小于鼎湖山黄果厚壳桂(*Gryptocarya concinna*)群落凋落物年质量损失率(70.2%)^[10]。这表明林木凋落物的分解主要受林木本身的特性、所处的气温、湿度以及动物和微生物活动等的影响。

表 3 不同时期池杉凋落物的残留量与年质量损失率

Tab 3 The residue and annual loss rate of litterfalls

测定时间 time	初始质量 initial weigh/ g	残留量 residue/ g	年质量损失率 loss rate/ %
2000.02	50		
2000.05		45.36	9.28
2000.08		37.62	24.76
2000.11		25.14	49.72
2001.02		21.26	57.48

根据 Olson 的模型^[11] $X_t/X_0=e^{-kt}$, 式中: X_0 为初始时间(t_0)凋落物质量/g; X_t 为分解 t 时间后凋落物残留量/g; k 为凋落物分解速率; t 为 X_0 与 X_t 之间的时间间隔。本试验的回归方程为 $X_t/X_0=1.2068e^{-1.0706t}$, R 为-0.9859。由回归方程可知,凋落物分解残留量与分解时间呈对数指数负相关,即枯落物分解速率随分解时间延长而增加。

本试验的池杉凋落物年分解速率为 1.0706, 完全理论分解期($t_{0.99}$)为 4.477 年, 分解速度较快, 与鼎湖山黄果厚壳桂群落凋落物年分解速率(1.067)^[10]、海南岛尖峰岭山地雨林凋落物年分解速率(0.836~1.597)^[12] 相近, 小于海南岛尖峰岭半落叶季雨林(1.578~2.172)^[12]。反映出林木凋落物的分解受树种特性、气候条件等的明显影响。

3.4 凋落物存留量动态

根据不同林龄池杉的年凋落量及凋落物残留量回归方程计算出池杉林网凋落物的现存量(表4), 10年生池杉林网凋落物现存量达7 049.1 kg/hm², 远高于年凋落量(4 708.5 kg/hm²), 说明池杉林下凋落物丰富, 具有较大的持水能力。

4 结论与讨论

(1)池杉林网凋落量与林龄有关, 5 年生比 4 年生, 有比较明显的增大; 10 年生, 凋落量达4 708.5 kg/hm², 小于南亚热带常绿阔叶林, 高于南亚热带针叶林。

(2)池杉林网月凋落量主要遵循池杉生物学的规律, 并受气候条件的影响, 凋落过程呈现出双峰的 W 型变化, 一年中出现 2 个高峰, 第一高峰出现于冬季的 12 月和次年 1 月, 其凋落量占年凋落总量的 43.9%~45.8%; 另一高峰出现在 6~9 月, 其凋落量占年凋落总量的 32.0%~33.2%。

表 4 不同林龄池杉林网凋落物现存量

Tab. 4 The residue of litterfall in different *Taxodium ascendens* forests

kg·hm⁻²

林龄 age/ 年	凋落量 litterfall mass	残留量 the residue						现存量 the retention
		1 年后 after 1 year	2 年后 after 2 year	3 年后 after 3 year	4 年后 after 4 year	5 年后 after 5 year	6 年后 after 6 year	
4	960.3	397.3	136.2	46.7	16.0	5.5	1.9	960.3
5	2 052.8	849.2	291.1	99.8	34.3	11.7		2 450.1
6	2 426.7	1 003.9	344.1	117.9	40.5			3 412.1
7	2 877.4	1 190.3	408.0	139.9				4 219.1
8	3 586.7	1 483.7	508.6					5 236.9
9	3 959.6	1 638.0						6 009.0
10	4 708.5							7 049.1

(3)池杉林网凋落物年损失率为 57.48%，年分解速率为 1.0706，理论分解期（残留 1%）为 4.477 年，凋落物分解速度较快；凋落物通过分解释放出养分，加速了池杉对养分的吸收和利用，有利于池杉的生长。

(4)10 年生池杉林网凋落物现存量达 7 049.1 kg/hm²，远高于年凋落量（4 708.5 kg/hm²）；池杉林下凋落物丰富，具有较强的保土和水源涵养能力。

参考文献:

[1] 《广东森林》编辑委员会. 广东森林[M]. 广州: 广东科技出版社, 1990. 218—221.

[2] 陈远生. 落羽杉、池杉在广东的引种和栽培[J]. 广东林业科技, 1985, (5): 14—20.

[3] 吴小凤, 杨新华. 池杉苗圃地化学除草试验[J]. 广东林业科技, 1998, (4): 34—38.

[4] 林业部科技司. 森林生态系统定位研究方法[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1994. 40—41.

[5] 梁宏温, 黄承标, 胡承彪. 广西宜山县不同林型人工林凋落物与土壤肥力的研究[J]. 生态学报, 1993, 13(3): 233—242.

[6] 屠梦照. 鼎湖山南亚热带常绿阔叶林凋落量[J]. 热带亚热带森林生态系统研究, 1984, (2): 18—21.

[7] 翁 轰, 李志安, 屠梦照, 等. 鼎湖山森林凋落物及营养元素含量研究[J]. 植物生态学与地植物学学报, 1993, 17(4): 299—304.

[8] 吴承祯, 洪 伟, 姜志林, 等. 我国森林凋落物研究进展[J]. 江西农业大学学报, 2000, 22(3): 405—411.

[9] 梁宏温. 田林老山中山杉木人工林凋落物动态研究[J]. 植物生态学与地植物学学报, 1993, 17(2): 155—163.

[10] 蚊伟民, 丁明懋, 张祝平, 等. 鼎湖山黄果厚壳桂群落的凋落物及其氮素动态[J]. 植物生态学与地植物学学报, 1994, 18(3): 228—235.

[11] OLSON J.S. Energy storage and the balance of producers and decomposition in ecological system[J]. Ecology, 1963, 44: 331—332.

[12] 卢俊培, 刘其汉. 海南岛尖峰岭热带林凋落物及其分解过程的研究[A]. 林业部科技司. 中国森林生态系统定位研究[C]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1994. 178—191.

Study on Litterfall in Forest Network of *Taxodium ascendens* in Pearl River Delta

ZHOU Yi¹, GAN Xian-hua¹, LI Yuan-wei²

(1 Guangdong Forestry Research Institute, Guangzhou 510520 China;

2 Xinhui Forestry Bureau of Jiangmen City, Guangdong, Xinhui 529100, China)

Abstract: The litterfall of *Taxodium ascendens* network in Pearl River Delta was studied in the paper. The results showed: (1) The older the forest was, the higher the annual amounts of litterfall was. The annual amounts of litterfall at the 5-year-old are higher than those of 4-year-old and reached 4 708.5 kg/hm² at 10 years old. (2) The monthly litterfall has significant seasonal change of “W” patterns, the first peak value and the second peak value occurred in winter (Dec., next Jan.) and summer (Jun. ~ Sep.), respectively, which accounted for 43.9% ~ 45.8% and 32.0% ~ 33.2% of the annual amounts, respectively. (3) The loss rate, the decomposition rate and the theoretical decomposition term (*t*_{0.99}) were 57.48%, 1.0706 and 4.477 years, respectively. The retention of litterfall was 7 049.1 kg/hm² in the 10-year-old *Taxodium ascendens* forest.